

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

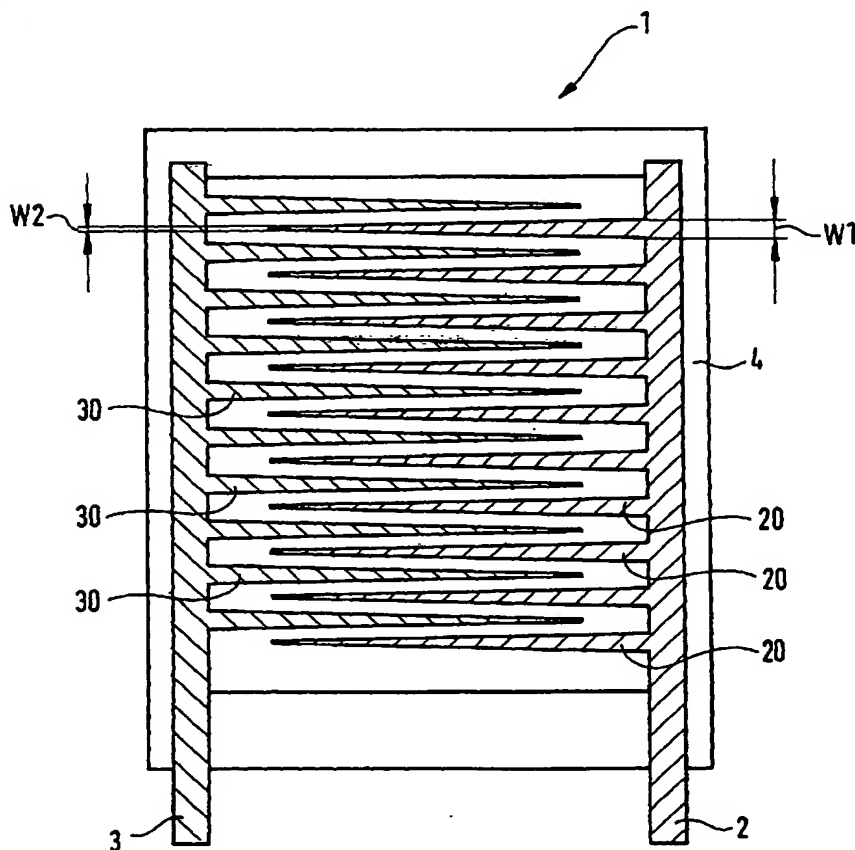
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/060438 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01F 23/26 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03564 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JAKOBY, Bernhard [AT/AT]; Schulgasse 86/11, A-1180 Wien (AT). BUSKIES, Matthias [DE/DE]; Im Hoernle 12, 72800 Enningen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. September 2002 (23.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 02 030.2 18. Januar 2002 (18.01.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING LEVELS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR MESSUNG VON FÜLLSTÄNDEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for measuring levels, particularly liquid levels, comprising a capacitive probe (1) and a unit, which is connected to said probe (1) and provided for evaluating a measurement signal from the probe (1). The aim of the invention is to provide a device for measuring levels, which is inexpensively manufactured and enables a measurement that is as precise as possible. To this end, the probe (1) has at least two base parts (2, 3) with finger-shaped electrodes (20, 30) that project therefrom. In addition, the electrodes (20, 30) are offset with regard to one another, and the base parts (2, 3) are fixed in their positions with regard to one another by means of a fixing element (4), whereby the fixing element (4) is located outside of the overlapping area of the electrodes (20, 30).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung von Füllständen, insbesondere Flüssigkeitsfüllständen, mit einem kapazitiven Meßfühler (1) sowie einer mit dem Meßfühler (1) verbundenen Einheit zur Auswertung eines Meßsignals von dem Meßfühler (1). Aufgabe der

Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Messung von Füllständen bereitzustellen, die kostengünstig zu fertigen ist und eine möglichst genaue Messung ermöglicht. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Meßfühler (1) zumindest zwei Basisteile (2, 3) mit davon abstehenden, fingerförmigen Elektroden (20, 30) aufweist, daß die Elektroden (20, 30) versetzt zueinander angeordnet sind und daß die Basisteile (2, 3) durch zumindest ein Fixierelement (4) zueinander lagefixiert sind, wobei sich das Fixierelement (4) außerhalb des Überlappungsbereiches der Elektroden (20, 30) befindet.

Vorrichtung zur Messung von Füllständen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung von Füllständen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Vorrichtung ist insbesondere dazu geeignet, als Füllstandssensor für Flüssigkeiten eingesetzt zu werden.

5

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Füllstandssensoren bekannt, die unterschiedliche physikalische Effekte ausnutzen. Eine mögliche Ausgestaltung besteht in einem kapazitiven Messfühler mit einem veränderlichen Dielektrikum, bei dem sich bei einer Veränderung der Füllstandshöhe der Anteil des zu messenden
10 Mediums als Dielektrikum innerhalb des Kondensators verändert und somit eine Kapazitätsveränderung bewirkt wird. Auf Grund der Kapazitätsveränderung kann auf den Füllstand geschlossen werden. Neben einer Ausbildung als ein Zylinderkondensator mit entsprechenden coaxialen Strukturen sind Plattenkondensatoren oder flach ausgebildete Kondensatoren (Interdigitalstrukturen)
15 auf der Basis von Leiterplatten oder Stanzteilen möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Messung von Füllständen bereitzustellen, die kostengünstig zu fertigen ist und eine möglichst genaue Messung ermöglicht.

20

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die Ausbildung des Messfühlers aus zwei Basisteilen, von denen jeweils fingerförmige Elektroden abstehen, die zueinander versetzt angeordnet sind, ist es möglich, eine Gesamtkapazität der Vorrichtung durch Multiplikation der

5 Einzelkapazitäten mit der Anzahl der Elektrodenpaare zu realisieren, wodurch ein proportionales Verhältnis der in dem Medium eingetauchten Elektrodenpaare zu der Gesamtkapazität näherungsweise erreicht wird. Die Basisteile werden dabei durch ein Fixierelement dergestalt einander zugeordnet, dass einerseits eine konstante

10 Zuordnung der Elektroden untereinander stattfindet und andererseits ein minimaler störender Anteil anderer Materialien zwischen den Elektroden angeordnet ist, um so eine möglichst genaue Messung zu erhalten. Weiterhin wird auf Grund der offenen Struktur im Überlappungsbereich der Elektroden ein rasches Abfließen bzw. Herausgleiten des Mediums bei schwankenden Füllständen erreicht, so dass eine schnelle Reaktion auf sich verändernde Füllstände erfolgen kann.

15 In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Messfühler eine mäanderförmige Interdigitalstruktur aufweist, wodurch sich eine einfache Berechnung der Gesamtkapazität bei sich verändernden Füllständen erreicht werden kann. Interdigitalstruktur bedeutet, dass zwischen den fingerförmigen Elektroden Räume vorhanden sind, in die

20 korrespondierende fingerförmige Elektroden eines anderen Basisteils eingeschoben bzw. eingelegt werden können. Zwischen den Elektroden der beiden Basisteile ist immer noch ein Freiraum vorhanden, der durch das zu messende Medium ausgefüllt wird. Durch den hin- und hergehenden Verlauf der Freiräume zwischen den Elektroden bildet sich ein mäanderförmiger Verlauf aus, durch den ein Abfließen des zu

25 messenden Mediums bei Füllstandsveränderungen oder Schwankungen erleichtert wird.

Um eine möglichst kompakte Bauweise zu erreichen, ist es vorgesehen, dass die Elektroden der Basisteile im wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind, so dass der

30 Messfühler eine planare Struktur erhält.

Zur Verbesserung des Ablaufverhaltens des zu messenden Mediums ist es vorgesehen, dass sich die Elektroden von dem Basisteil ausgehend verjüngen, wodurch zudem die mechanische Stabilität der Elektroden verbessert wird.

- 5 Eine sehr kostengünstige Art und Weise die Elektroden und die Basisteile zueinander zu fixieren besteht darin, das Fixierelement aus einer Kunststoffanspritzung oder einer Kunststoffumspritzung herzustellen, was ein erprobtes und bewährtes Verfahren darstellt, mit dem eine hohe Stückzahl an Messfühlern bei ausreichender Genauigkeit hergestellt werden kann. Eine hohe Lagegenauigkeit der Basisteile und dadurch der
10 Elektroden wird durch eine Ausbildung des Fixierelementes als ein Rahmen, insbesondere als ein geschlossener Rahmen erreicht, wobei der Rahmen ebenfalls mittels Kunststoffumspritzung hergestellt werden kann. Da sich das Umspritzungsmaterial nicht im Überlappungsbereich der Elektroden befindet, also nicht zwischen den Elektroden, tritt das Umspritzungsmaterial nicht als Dielektrikum in
15 Funktion und die Gesamtkapazität und damit die Messgenauigkeit wird nicht beeinflusst.

Um den Messfühler möglichst preisgünstig herzustellen ist vorgesehen, dass das Basisteil und die Elektroden aus einem Stanzgitter, vorzugsweise einstückig hergestellt
20 werden, wobei das Stanzgitter vorzugsweise aus einem im Umgebungsmedium robusten Metall hergestellt ist. Alternativ zu einer solchen Materialwahl ist es vorgesehen, die Elektroden und gegebenenfalls das Basisteil mit einer Schutzbeschichtung zu überziehen, um die Elektroden vor aggressiven Medien zu schützen.

25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert werden. Die einzige Figur zeigt:

- eine Schemadarstellung einer Messvorrichtung.

30 In der Figur ist ein Messfühler 1 in einer schematischen Darstellung gezeigt, wobei der Messfühler 1 aus zwei Basisteilen 2, 3 aufgebaut ist, von denen jeweils Elektroden 20, 30 in eine Richtung abstehen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegen die

Elektroden 20, 30 in einer Ebene, alternative Ausgestaltungen oder räumliche Anordnungen der Elektroden 20, 30 können ebenfalls vorgesehen sein. Die Elektroden 20, 30 der beiden Basisteile 2, 3 stehen einander gegenüber und sind versetzt zueinander angeordnet, so dass sich zwischen den Elektroden 20, 30 ein mäanderförmiger Freiraum bildet, in den ein nicht dargestelltes Medium, zum Beispiel eine Flüssigkeit, eindringen kann. Auf Grund des Eindringens dieses Mediums verändert sich die Gesamtkapazität des Messfühlers 1 auf Grund der unterschiedlichen Dielektrizitätskonstante des Mediums im Verhältnis zur Luft. Je nach Füllstand verändert sich somit die Kapazität zwischen den jeweiligen Elektrodenpaaren, eine nicht dargestellte Elektronikeinheit wertet das Signal aus und gibt es zu einer Anzeigeeinrichtung weiter oder regelt auf Grund des gemessenen Wertes ein System entsprechend.

Außerhalb des Überlappungsbereiches der Elektroden 20, 30, also in dem Bereich, in dem die Elektroden 20, 30 nicht miteinander kämmen, ist ein umlaufender Rahmen 4 an den Basisteilen 2, 3 angespritzt, um eine zuverlässige und preiswerte Lagefixierung der Elektroden 20, 30 zu bewirken. Die fingerförmigen Elektroden 20, 30 sind somit einseitig an den jeweiligen Basisteilen 2, 3 gelagert und der Kunststoffanteil zwischen den Elektroden 20, 30 auf Grund des Rahmens 4 bezüglich der elektrischen Kapazität ist vernachlässigbar gering. Dies hat insbesondere den Vorteil einer erhöhten Messgenauigkeit, da übliche Kunststoffe hinsichtlich der relativen Dielektrizitätszahlen eine starke Temperaturabhängigkeit aufweisen, so dass durch starke nichtlineare Änderungen der Teilkapazität bei zwischen den Elektroden vorliegenden Kunststoffmaterialien starke nichtlineare Änderungen mit der Temperatur eine genaue Auswertung des Füllstandes unmöglich machen.

Die erfindungsgemäße, planare Struktur realisiert im Überlappungsbereich freistehende Elektroden 20, 30, wodurch der Kunststoffanteil hinsichtlich der Kapazität vernachlässigbar wird und man gleichzeitig zwischen den Elektroden 20, 30 einen Freiraum in Mäanderform erhält, durch welchen das Abfließen der Flüssigkeit bzw. des Mediums deutlich verbessert wird. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel verjüngen sich die Elektroden 20, 30 von dem jeweiligen Basisteil 2, 3 ausgehend

5

($W1 > W2$), wodurch die mechanische Stabilität der Elektroden 20, 30 sowie das Abfließverhalten weiterhin verbessert wird.

5 Die Struktur des Messfühlers 1 kann über ein Stanzgitter hergestellt werden, welches zur Fixierung gegeneinander mit einem geschlossenen oder offenen Kunststoffrahmen 4 umspritzt wird. Sofern der Rahmen 4 und damit die gesamte Messkapazität in das zu messende Medium eingetaucht wird, können auf diese Art und Weise auch Sensoren zur Erfassung der relativen Dielektrizitätszahlen verwirklicht werden.

5

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zur Messung von Füllständen, insbesondere Flüssigkeitsfüllständen, mit einem kapazitiven Meßfühler (1) sowie einer mit dem Meßfühler (1) verbundenen Einheit zur Auswertung eines Meßsignales von dem Meßfühler (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßfühler (1) zumindest zwei Basisteile (2, 3) mit davon abstehenden, fingerförmigen Elektroden (20, 30) aufweist, daß die Elektroden (20, 30) versetzt zueinander angeordnet sind und daß die Basisteile (2, 3) durch zumindest ein Fixierelement (4) zueinander lagefixiert sind, wobei sich das Fixierelement (4) außerhalb des Überlappungsbereiches der Elektroden (20, 30) befindet.

15

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßfühler (1) eine mäanderförmige Interdigitalstruktur aufweist.

25

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektroden (20, 30) im wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind.

30

4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektroden (20, 30) sich von dem Basisteil (2, 3) ausgehend verjüngen.

5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fixierelement (4) aus einer Kunststoffanspritzung oder Kunststoffumspritzung besteht.

6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fixierelement (4) als ein Rahmen, insbesondere geschlossener Rahmen ausgebildet ist.

5

7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Basisteil (2, 3) mit den Elektroden (20, 30) aus einem Stanzgitter, insbesondere aus einem Metall hergestellt ist.

- 10 8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektroden (20, 30) mit einer Schutzbeschichtung versehen sind.

KS

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01F23/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	DE 101 18 061 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 October 2002 (2002-10-24) column 3, line 26 -column 4, line 31; figures 2-5	1-3,5-7
X	US 3 103 815 A (GARDNER) 17 September 1963 (1963-09-17)	1,2
Y	column 2, line 47 -column 4, line 6; figures 2,3	5,7
X	DE 196 49 366 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 4 June 1998 (1998-06-04)	1-3,6
Y	figures 1,4A-4K	8
Y	DE 43 23 827 C (FORD WERKE AG ;SIEMENS AG (DE)) 8 December 1994 (1994-12-08) column 2, line 46 - line 61; figures 3,4	5,7
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2003

Date of mailing of the international search report

04/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rose, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03564

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 29 30 051 A (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK) 12 February 1981 (1981-02-12) page 12, line 29 -page 13, line 3; figure 4 -----	8
A	US 5 437 184 A (SHILLADY ROBERT W) 1 August 1995 (1995-08-01) column 7, line 5 -column 8, line 58; figure 3A -----	1,5,6
A	WO 99 30117 A (BEDIA MOTORENTECHNIK GMBH ;HOFBECK MARTIN (DE); KODL GEORG (DE); V) 17 June 1999 (1999-06-17) page 7, line 9 -page 8, line 31; figures 1A,1B,2A-2C,3A-3D -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/03564

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10118061	A	24-10-2002	DE WO	10118061 A1 02084228 A1	24-10-2002 24-10-2002
US 3103815	A	17-09-1963	NONE		
DE 19649366	A	04-06-1998	DE WO	19649366 A1 9823953 A1	04-06-1998 04-06-1998
DE 4323827	C	08-12-1994	DE AT CA DE EP US	4323827 C1 150610 T 2127905 A1 59402120 D1 0634888 A1 5446626 A	08-12-1994 15-04-1997 16-01-1995 24-04-1997 18-01-1995 29-08-1995
DE 2930051	A	12-02-1981	DE	2930051 A1	12-02-1981
US 5437184	A	01-08-1995	NONE		
WO 9930117	A	17-06-1999	DE WO EP	19754093 A1 9930117 A1 1060366 A1	15-07-1999 17-06-1999 20-12-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01F23/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	DE 101 18 061 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 2-5	1-3,5-7
X	US 3 103 815 A (GARDNER) 17. September 1963 (1963-09-17)	1,2
Y	Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildungen 2,3	5,7
X	DE 196 49 366 A (SIEMENS AUTOMOTIVE SA) 4. Juni 1998 (1998-06-04)	1-3,6
Y	Abbildungen 1,4A-4K	8
Y	DE 43 23 827 C (FORD WERKE AG ; SIEMENS AG (DE)) 8. Dezember 1994 (1994-12-08) Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 61; Abbildungen 3,4	5,7
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. März 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rose, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 29 30 051 A (FELTEN & GUILLEAUME CARLSWERK) 12. Februar 1981 (1981-02-12) Seite 12, Zeile 29 -Seite 13, Zeile 3; Abbildung 4 ----	8
A	US 5 437 184 A (SHILLADY ROBERT W) 1. August 1995 (1995-08-01) Spalte 7, Zeile 5 -Spalte 8, Zeile 58; Abbildung 3A ----	1,5,6
A	WO 99 30117 A (BEDIA MOTORENTECHNIK GMBH ;HOFBECK MARTIN (DE); KODL GEORG (DE); V) 17. Juni 1999 (1999-06-17) Seite 7, Zeile 9 -Seite 8, Zeile 31; Abbildungen 1A,1B,2A-2C,3A-3D -----	1-4

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10118061	A	24-10-2002	DE WO	10118061 A1 02084228 A1	24-10-2002 24-10-2002
US 3103815	A	17-09-1963	KEINE		
DE 19649366	A	04-06-1998	DE WO	19649366 A1 9823953 A1	04-06-1998 04-06-1998
DE 4323827	C	08-12-1994	DE AT CA DE EP US	4323827 C1 150610 T 2127905 A1 59402120 D1 0634888 A1 5446626 A	08-12-1994 15-04-1997 16-01-1995 24-04-1997 18-01-1995 29-08-1995
DE 2930051	A	12-02-1981	DE	2930051 A1	12-02-1981
US 5437184	A	01-08-1995	KEINE		
WO 9930117	A	17-06-1999	DE WO EP	19754093 A1 9930117 A1 1060366 A1	15-07-1999 17-06-1999 20-12-2000